

ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР «ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»  
ХАРЬКОВСКАЯ АКАДЕМИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ  
БОЛГАРСКОЕ АКАДЕМИЧЕСКОЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ СОДРУЖЕСТВО

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР «ІНСТИТУТ МЕТРОЛОГІЇ»  
ХАРКІВСЬКА АКАДЕМІЯ СТАНДАРТИЗАЦІЇ  
БОЛГАРСЬКЕ АКАДЕМІЧНЕ МЕТРОЛОГІЧНЕ СПІВТОВАРИСТВО

KHARKOV NATIONAL UNIVERSITY OF RADIOELECTRONICS  
NATIONAL SCIENTIFIC CENTRE «INSTITUTE OF METROLOGY»  
KHARKIV ACADEMY OF STANDARDIZATION  
BULGARIAN ACADEMIC METROLOGICAL COMMUNITY

**VII Международная научно-техническая конференция  
Метрология, информационно-измерительные  
технологии и системы**

**МИИТС-2020**

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

18-19 февраля 2020, Харьков

**VII Міжнародна науково-технічна конференція  
Метрологія, інформаційно-вимірювальні  
технології та системи**

**МІВТС-2020**

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

18-19 лютого 2020, Харків

**VII International Scientific and Technical Conference  
Metrology, information measuring technologies and  
systems**

**MIMTS-2020**

**THESES OF REPORTS**

18-19 February 2020, Kharkov

# ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА ТЕХНОЛОГІЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТОКСИЧНОГО ТИПУ ГАЗОРОЗРЯДНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Глухова Н.В.<sup>1</sup>, Пісоцька Л.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

<sup>2</sup>ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»

glnavi@ukr.net

В умовах зростаючого техногенного забруднення навколишнього середовища виявлення факторів токсичного впливу на організм людини є актуальним завданням. небезпека токсичного впливу полягає у складності виявлення порушень у функціонуванні органів та систем на ранніх стадіях [1]. У багатьох випадках причини патологій, викликані зовнішнім токсичним впливом, встановлюються занадто пізно або взагалі залишаються невідомими.

Одним з найважливіших завдань комплексної діагностики є виявлення захворювань на ранніх стадіях. В останні роки з метою медичної діагностики організму людини широкого розповсюдження набув метод газорозрядного випромінювання [2]. В його основі лежить фізичне явище формування газового розряду навколо пальців рук людини під впливом зовнішнього електромагнітного поля. В результаті медико-біологічних досліджень окремим секторам випромінювання навколо пальців поставлено у відповідність функціонування певних органів та систем [3].

На основі опрацювання бази зображень газорозрядного випромінювання та їх співставлення з результатами досліджень іншими діагностичними методами було встановлено, що проявам токсичного впливу на різні органи та системи відповідають затемнені зони з рівномірним забарвленням у секторах зображень з порушенням характерної гіллястої структури формування газорозрядних треків. Також при дослідженнях використовувалась база зображень з групи «контроль» для практично здорових людей. Зображення газорозрядного випромінювання для контрольної групи характеризуються рівномірним розташуванням розгалужених розрядних треків навколо пальця.

Завдання подальших досліджень полягало у розробці системи підтримки прийняття діагностичних рішень, яка базується на інформаційно-вимірювальній технології встановлення типів випромінювання [4], у тому числі визначення токсичного типу. Виявлення та кількісна оцінка характерних ознак на зображеннях, яким відповідають певні властивості та параметри об'єктів досліджень, у загальному випадку є нетривіальним завданням. При необхідності отримати лише окремі кількісні оцінки геометричних параметрів зображень, методика розрахунку результатів вимірювань та метрологічних характеристик не викликає особливих труднощів, тому що очевидним є вимірювальний параметр та відповідні способи оцінки його невизначеності. У даному випадку при розробці інформаційно-вимірювальної технології для системи підтримки прийняття діагностичних рішень необхідно по-перше виявити специфічну ознаку (ознаки) зображень, які вказують на певний тип випромінювання.



Простий аналіз геометричних характеристик картини випромінювання не дозволив розв'язати поставлене завдання, оскільки геометричні розміри випромінювання пов'язані з формою та розмірами пальця, але не залежать від характеристик випромінювання, які для токсичного типу проявляються у вигляді суцільного рівномірного забарвлення певної ділянки у секторі пальця на відміну від нормального типу світіння з гіллястою структурою окремих розрядів.

При порівнянні накопичених баз зображень для нормального та токсичного типів випромінювання і з урахуванням експертних оцінок, для виділення специфічних ознак токсичного типу світіння запропонована наступна послідовність аналізу зображень: 1) побудова профілів яскравості у секторах зображення випромінювання навколо пальця; 2) виділення на основі програмної фільтрації високочастотної складової з кривої профілю яскравості; 3) побудова спектру потужності високочастотної складової профілю; 4) розрахунок суми амплітуд спектральних складових.

Такий підхід заснований на одночасному аналізі геометричних та фотометричних (яскравісних) ознак зображень та дозволяє надати кількісну оцінку просторовій частоті чергування ділянок зображення з різним значенням яскравості. Оскільки при обробці задіяна тільки високочастотна складова профілю яскравості у певному секторі, це дозволило усунути з аналізу загальні для усіх зображень характеристики змін яскравості (зображення завжди має округлу форму та приблизно однаковий розмір) і зосередити увагу на особливостях зміни яскравостей при формуванні розрядних треків.

Шляхом обробки баз зображень для нормального та токсичного типів випромінювання розраховано експериментальні оцінки найбільш ймовірних значень суми амплітуд спектру потужності у вигляді середнього арифметичного та стандартні невизначеності за типом А. Середні арифметичні відповідно для нормального та токсичного типів становили  $x_{cp}^{norm} = 53,42$ ,  $x_{cp}^{tox} = 41,31$ . Стандартні невизначеності типу А відповідно дорівнюють  $u_A^{norm} = 0,33$  та  $u_A^{tox} = 0,51$ .

### Список літератури

1. Jaishankar M. Toxicity, mechanism and health effects of some heavy metals / M. Jaishankar, T. Tseten, N. Anbalagan, B. Blessy // *Interdiscip Toxicol.* – 2014. – #7(2). – PP. 60–72.
2. Коротков К. Г.. Метод ГРВ биоэлектрографии на современном этапе. / К. Г. Коротков СПб. – 2017. – 135 с.
3. Treugut H. Görner C. Lüdtkke R. Mandel P. Kirlian-Fotografie: Reliabilität der energetischen Terminalpunkt diagnose (ETD) // *Complementary Medicine Research.* – 1997. – Vol.4, N 4. – PP.32-45.
4. Глухова Н.В. Автоматизована ідентифікація проявів психоемоційної лабільності на зображеннях газорозрядного випромінювання / Н.В. Глухова, Л.А. Пісоцька // *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Том 30 (69), № 5, 2019, Частина 1.* – С.69-74.